

01-1 測温抵抗体

RESISTANCE THERMOMETER SENSORS

AOI

TEL:06-6629-0821 FAX:06-6628-3979

「測温抵抗体」とは

金属の温度変化によって抵抗変化を測定

金属の電気抵抗は、温度の変化にともなって増減します。温度変化電気抵抗の変化との間には、一定の関係があります。この関係を利用し、温度による抵抗変化を測定し、指示する測定器の感熱部を「測温抵抗体」といいます。

What's a "Resistance Thermometer Sensors" ?

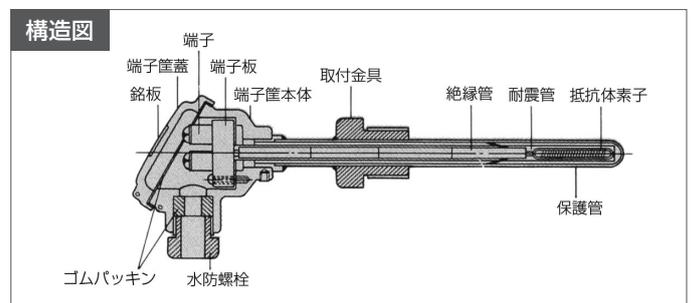
This is for measurement of resistance change according to the change of metal temperature.

Electrical resistance of a metal increases and decreases with the change of its temperature. There is a certain relation between the temperature change and the electrical resistance change. The heat-sensitive area of a measuring instrument to measure resistance change with the temperature change using the relation and indicate it is called the "Resistance Thermometer Sensors".

AOIの「測温抵抗体」

"Resistance Thermometer Sensors" of AOI

- ① AOIの《測温抵抗体》は、99.995%以上のきわめて純度の高い白金素線を抵抗体としており、 -200°C $+650^{\circ}\text{C}$ までの測定に用いることができます。
- ② 白金素線は、温度の変化により電気抵抗値を鋭敏に変え、しかも温度との関係がきわめて正しいという特性を有しています。
- ③ 白金素線の品位は、電氣的に $\text{JIS.C1604R}_{100}/\text{R}_0=1.3851$ に適合するものを使用しています。
- ④ 公称抵抗値は、 0°C において、 $100\ \Omega$
(規定電流 0.5mA 、 1mA 、 2mA 、2導線式、3導線式、4導線式)



測温抵抗体の種類

Kinds of Resistance Thermometer Sensors

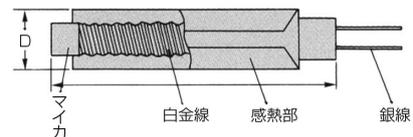
●マイカ型

感熱を迅速に行うと同時に、耐震性を有するミリタイマーを取り付けています。氷点槽内に挿入し、精密測定調整しています。

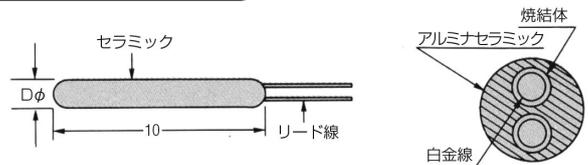
●セラミック型

絶縁管に白金素線を巻き、熱処理をして、薄いセラミックで封じたものです。マイカ型よりも細い製品が製作できます。

使用温度 $-80 \sim 350^{\circ}\text{C}$



使用温度 $-200 \sim 650^{\circ}\text{C}$



形状	公称抵抗値	標準寸法	摘要
マイカ型	$100\ \Omega$	$3.5\ \phi \times 50 \sim 80\text{mmL}$ $16\ \phi \times 50 \sim 80\text{mmL}$	耐震強度大
セラミック型	$100\ \Omega$	$0.7\ \phi \ 10\text{mmL}$ $3.0\ \phi \ 15\text{mmL}$	熱ひずみなし 絶縁性大

▶ 白金抵抗素子の温度許容差

Temperature tolerance of platinum resistance element

測定温度	階級	許容差
-200°C から 100°C まで	0.15級	$\pm 0.15^{\circ}\text{C}$
	0.2級	$\pm 0.2^{\circ}\text{C}$
	(0.5級)	$\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
100°C から 650°C まで	0.15級	測定温度の $\pm 0.15\%$
	0.2級	測定温度の $\pm 0.2\%$
	(0.5級)	測定温度の $\pm 0.5\%$

▶ 種類

kinds

記号	0℃における公称抵抗値Ω	R ₁₀₀ /R ₀
Pt100	100	1.3851
Pt10	10	1.3851
JPt100 (JIS'89)	100	1.3916

備考 1.R₁₀₀は100℃における抵抗素子の抵抗値。
 2.R₀は0℃における抵抗素子の抵抗値。
 3.一般的にはPt100を推奨する。Pt10は600℃以上での測定における信頼性を高めるため、太い抵抗素線で作られている。

▶ 使用温度範囲による区分

Classified by operating temperature range

単位℃

記号	区分	使用温度範囲
L	低温用	-200 ~ +100
M	中温用	0 ~ 350
H	高温用	0 ~ 650(1)
S(2)	超高温用	0 ~ 850

注 (1) シース測温抵抗体は、500℃とする。
 (2) シース測温抵抗体には適用しない。

抵抗値表

Resistance table

Pt100 Ω (JIS C 1604-1997)

単位：Ω

℃	0	-10	-20	-30	-40	-50	-60	-70	-80	-90	-100
-100	60.256	56.193	52.110	48.005	43.876	39.723	35.543	31.335	27.096	22.825	18.520
0	100.000	96.086	92.160	88.222	84.271	80.306	76.328	72.335	68.325	64.300	60.256
℃	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
0	100.000	103.903	107.794	111.673	115.541	119.397	123.242	127.075	130.897	134.707	138.506
100	138.506	142.293	146.068	149.832	153.584	157.325	161.054	164.772	168.478	172.173	175.856
200	175.856	179.528	183.188	186.836	190.473	194.098	197.712	201.314	204.905	208.484	212.052
300	212.052	215.608	219.152	222.685	226.206	229.716	233.214	236.701	240.176	243.640	247.092
400	247.092	250.533	253.962	257.379	260.785	264.179	267.562	270.933	274.293	277.641	280.978
500	280.978	284.303	287.616	290.918	294.208	297.487	300.754	304.010	307.254	310.487	313.708
600	313.708	316.918	320.116	323.302	326.477	329.640					

許容差

Tolerance

単位℃

クラス	許容差
A	± (0.15 + 0.002 t)
B	± (0.3 + 0.005 t)

備考 1. 許容差とは、抵抗素子の示す抵抗値を規準抵抗値表によって換算した値から測定温度 t を引いた値の許容される誤差の最大限度をいう。
 2. |t| は、+、- の記号に無関係な温度 (℃) で示される測定温度である。
 3. クラス A の許容差は、2 導線式及び 650℃ を超える測定温度には適用しない。

▶ Pt100 の測定温度に対する許容差

Tolerance of Pt100 measured temperature

単位℃

測定温度 ℃	許容差			
	クラス A		クラス B	
	℃	Ω	℃	Ω
-200	± 0.55	± 0.24	± 1.3	± 0.56
-100	± 0.35	± 0.14	± 0.8	± 0.32
0	± 0.15	± 0.06	± 0.3	± 0.12
100	± 0.35	± 0.13	± 0.8	± 0.30
200	± 0.55	± 0.20	± 1.3	± 0.48
300	± 0.75	± 0.27	± 1.8	± 0.64
400	± 0.95	± 0.33	± 2.3	± 0.79
500	± 1.15	± 0.38	± 2.8	± 0.93
600	± 1.35	± 0.43	± 3.3	± 1.06
650	± 1.45	± 0.46	± 3.6	± 1.13
700	—	—	± 3.8	± 1.17
800	—	—	± 4.3	± 1.28
850	—	—	± 4.6	± 1.34

▶ 規準抵抗値

standard resistance

規準抵抗値は、式 (1) 又は式 (2) によって算出する。Pt100 の規準抵抗値を付表 1 に示す。

$$-200^{\circ}\text{C} \sim 0^{\circ}\text{C} \text{の範囲} : R_t = R_0[1 + At + bt^2 + C(t-100)t^3] \dots\dots\dots (1)$$

$$0^{\circ}\text{C} \sim 850^{\circ}\text{C} \text{の範囲} : R_t = R_0(1 + At + bt^2) \dots\dots\dots (2)$$

ここに、 $A = 3.9083 \times 10^{-3} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$
 $B = -5.775 \times 10^{-7} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-2}$
 $C = -4.183 \times 10^{-12} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-4}$

備考 1. R_0 は 0°C における抵抗値、 R_t は $t^{\circ}\text{C}$ における抵抗値を表す。

2. 上記関係式は、この規格の規準抵抗値を算出するもので、個別の測温抵抗体の特性を求めることを目的とするものではない。

▶ 規定電流

regulated current

規定電流は、次のいずれかとする。
 0.5mA、1mA、2mA

▶ 導線形式

types of resistance thermometer sensors conductors

導線形式は、次のいずれかとする。
 2 導線式、3 導線式、4 導線式

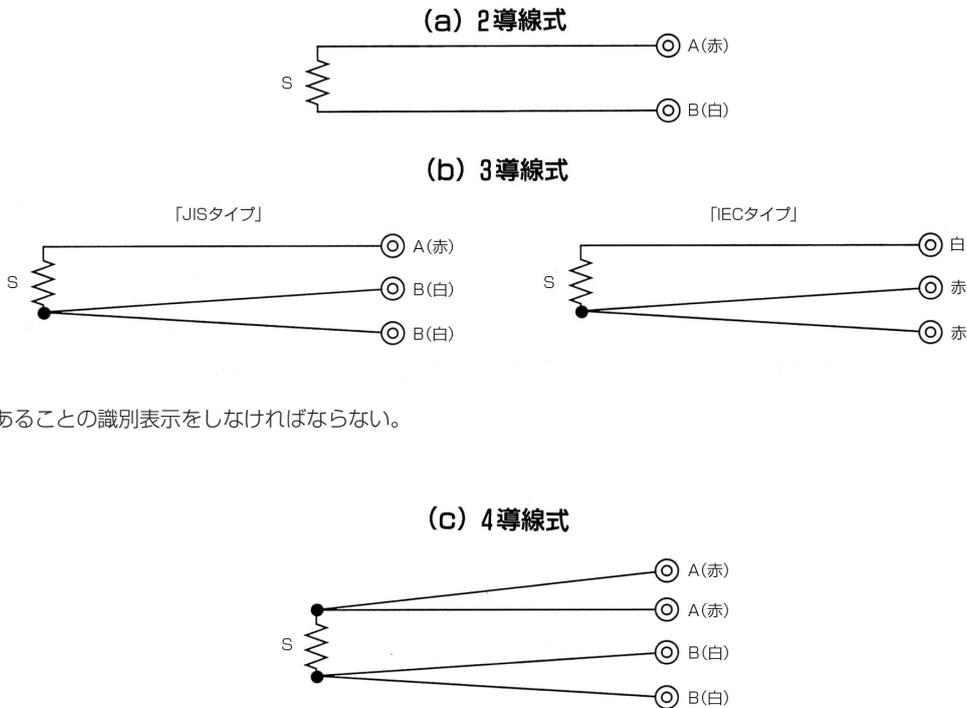
測温抵抗体の導線形式

Types of Resistance Thermometer Sensors conductors

◎は端子を、S は抵抗素子を示し、端子と抵抗素子を結ぶ線は内部導線を表します。
 A 及び B は、端子記号を表します。

▶ 内部導線の結線方式

Connections of internal wires



備考 IEC タイプであることの識別表示をしなければならない。

備考 ◎は端子を、S は抵抗素子を示し端子と抵抗素子を結ぶ線は内部導線を表す。